ÈQUE

BIBLIOTHÈQUE

DE

L'AMATEUR PHOTOGRAPHE

OUVRAGES PARUS DANS LA MÊME BIBLIOTHÈQUE

MANUEL DE PHOTOGRAPHIE

AU

GÉLATINO-BROMURE D'ARGENT

SON HISTOIRE, SA PRÉPARATION, SES MANIPULATIONS, SON DÉVELOPPEMENT, SES INSUCCÈS ET SON EMPLOI SUR VERRE ET SUR PAPIER, ÉPREUVES POSITIVES

Par E. ÉGASSE

Ancien professeur agrégé de chimie aux Écoles de Médecine navales, Chevalier de la Légion d'honneur.

Un joli volume in-18 de 120 pages, imprimé avec luxe sur papier teinté, cartonné diamant. — Prix.............. 3 fr.

MANUEL PRATIQUE DE PHOTOGRAPHIE

Par M. le professeur A. ROSSIGNOL

2 vol. in-18 d'environ 300 pages, avec de nombreuses figures dans le texte et plusieurs planches photographiques hors texte. — Prix.. 7 fr.

(*Pour paraître en janvier* 1889.)

TRAITÉ DES EXCURSIONS PHOTOGRAPHIQUES

Par MM. ROSSIGNOL et FLEURY-HERMAGIS

Un joli volume in-18 d'environ 350 pages, avec de nombreuses figures dans le texte et planches hors texte.

(*Pour paraître en janvier* 1889.)

BIBLIOTHÈQUE DE L'AMATEUR PHOTOGRAPHE



ÉTUDE THÉORIQUE ET PRATIQUE

SUR LES

PROCÉDÉS ISO-CHROMATIQUES

OU

ORTHO-CHROMATIQUES

PAR

M. L. MATHET

PARIS
OCTAVE DOIN, ÉDITEUR
8, PLACE DE L'ODÉON, 8
1889

ÉTUDE THÉORIQUE ET PRATIQUE

DES

PROCÉDÉS ISO-CHROMATIQUES

OU ORTHO-CHROMATIQUES

Quelle est celle de ces deux dénominations convenant le mieux aux surfaces sensibles usitées en photographie qui, par un traitement convenable, sont aptes à rendre les couleurs naturelles en valeur relative exacte ?

Sans prétendre trancher cette question, puisque je me sers des deux titres, je préfère néanmoins le second, qui exprime, d'après son étymologie grecque : glaces qui colorient droit et par extension, dans le vrai sens, dans la vraie valeur.

Iso-chromatique, signifiant d'après la même étymologie : glaces qui colorient également ou semblablement, il semblerait donc que, par glace iso-chromatique, on entendrait parler d'une glace également sensible pour toutes les

couleurs, ce qui n'est pas le cas. Mais je termine là cette digression qui n'a que faire dans cette revue, laissant à de plus compétents le soin de faire prévaloir l'expression le plus en rapport avec la propriété actuelle des surfaces sensibles.

Avant d'aborder la question principale, c'est-à-dire les procédés que l'on suit pour rendre le bromure d'argent ortho-chromatique, je crois nécessaire de rappeler en peu de mots les propriétés de la lumière, qui est l'agent actif des opérations photographiques.

La lumière est le résultat des vibrations que toutes les sources, dites lumineuses, impriment en tous sens à l'éther, matière subtile, que l'on suppose répandue partout dans l'univers. Ces vibrations ou ondes sont plus ou moins serrées : il y en a donc un nombre plus ou moins grand dans le même espace parcouru ; et de même que, pour le son, un nombre plus ou moins grand de vibrations du corps sonore, et par suite de l'air ambiant, fait naître la différence du grave à l'aigu, de même, pour la lumière, le nombre différent de vibrations de l'éther fait naître la différence des couleurs.

De telle sorte que, par analogie encore avec

le son, on dit qu'il y a une gamme des couleurs, que l'on désigne aussi les rayons lumineux de diverses couleurs par leur longueur d'onde, et qu'enfin on a pu créer *la musique des couleurs*.

On peut mettre en évidence cette gamme des couleurs, en faisant traverser un prisme en flint par un mince filet de lumière. A la sortie du prisme, nous verrons le pinceau lumineux diverger, et si, à la distance d'un mètre environ, nous plaçons un écran blanc, ce n'est plus un faisceau de lumière blanche que nous recevrons, mais le produit de sa décomposition, soit en commençant par le haut, un espace coloré en rouge, un autre en orangé, le troisième en jaune, puis viendra un espace vert, le suivant bleu, puis un autre indigo et, à la limite des rayons visibles, un espace violet. Mais le passage d'une teinte à la suivante n'est pas aussi nettement tranché que ce que nous venons de dire pourrait le faire supposer; les teintes sont, au contraire, merveilleusement fondues et l'on est souvent indécis pour assigner à telle région du spectre sa place, plutôt par exemple dans le rouge que dans l'orangé.

Une particularité du spectre solaire, recon-

nue d'abord par Wollaston et plus tard étudiée par Frauenhofer, permet de mieux préciser les régions que l'on entend désigner.

Cette particularité consiste en des espaces obscurs très étroits, que, pour cette raison, on a nommés raies du spectre ou de Frauenhofer, il s'en trouve dans toutes les régions du spectre.

Pour les mettre en évidence, il est nécessaire de produire un spectre bien pur et cela a lieu lorsque le faisceau de lumière blanche que l'on décompose est très délié, comme cela se produit dans les instruments appelés spectroscopes ou spectrographes. Ces raies sont très nombreuses, les unes plus grosses que les autres, enfin elles occupent toujours la même place, de sorte qu'elles servent de véritables points de repère, soit pour désigner rigoureusement telle région du spectre, soit pour énoncer un degré de réfrangibilité, ou tel point d'absorption.

Parmi ces raies innombrables (Kirchoff et Bunsen en ont compté plus de trois mille), on est convenu de désigner les groupes les plus importants qu'elles forment et qui se trouvent distribués dans les sept couleurs principales par les huit premières lettres de l'alphabet.

Comme nous aurons souvent à rapporter la bande d'absorption des matières colorantes à ces principales raies du spectre, il me semble utile d'indiquer du moins leur place.

La raie A est à la limite du rouge; B, au milieu; C, à la limite du rouge et de l'orangé; D, dans l'orangé; E, dans le vert; F, dans le bleu; G, dans le violet et H, dans l'indigo.

Tel a été le seul parti que l'on ait tiré d'abord de la présence et aussi de la fixité des raies dans le spectre, lorsque Frauenhofer reconnut que l'existence de telle ou telle raie était liée intimement avec la nature de la source lumineuse.

D'un autre côté, et c'est ici que cette étude des raies du spectre prend de l'importance au point de vue de l'ortho-chromatisme, Brewster avait remarqué que les liquides et les solides colorés, interposés sur le trajet des rayons solaires, produisent dans le spectre de larges solutions de continuité : ce sont de larges bandes noires, d'une étendue plus ou moins considérable et différemment placées suivant la nature de la substance colorée interposée. Les couleurs se trouvent réduites à un nombre moindre, par l'absence d'une ou plusieurs d'entre elles qui

ont tout à fait disparu : le milieu coloré les a absorbées ; aussi les nomme-t-on des raies d'absorption. Le verre coloré à l'oxyde de cuivre ne laisse apparaître que le rouge dans l'image spectrale, il absorbe toutes les autres couleurs ; or, le rouge étant de toutes les couleurs la moins actinique, on comprend que, derrière le verre rubis, on puisse préparer ou manipuler le gélatino-bromure pur. Après qu'il a été rendu ortho-chromatique, l'innocuité des rayons rouges est loin d'être aussi grande.

Vogel, en essayant l'action des matières colorantes sur le bromure d'argent incorporé au collodion d'abord, et plus tard sur le gélatino-bromure a été amené à dire :

« On peut rendre une plaque photographique sensible pour une région quelconque du spectre : il suffit de mélanger à l'iodure et au bromure d'argent une substance capable de se combiner à l'iode ou au brome et d'absorber les rayons de cette région du spectre. »

Il faut une double action ; absorption des rayons lumineux que l'on veut rendre actifs, d'une part, de l'autre, faculté pour la substance sensibilisatrice de s'unir aux produits de la décomposition de l'iodure ou du bromure d'ar-

gent. Et cette dernière faculté n'est pas sans importance ; pour donner la preuve de sa valeur, quoique l'expérience que nous allons citer sorte un peu du cas qui nous occupe, rappelons que, si nous versons quelques gouttes d'une même solution aqueuse de nitrate d'argent, d'abord sur une feuille de papier, puis sur un morceau de porcelaine blanche et que nous exposions les deux substances à la lumière, elles se comporteront bien différemment en présence du même corps, le nitrate d'argent. Le papier ne tardera pas à noircir, la porcelaine ne changera pas. Cela tient à ce que le papier, matière facilement oxydable, a pu déterminer la décomposition du sel d'argent, en absorbant l'oxygène et l'acide mis en liberté à la suite de la réduction ; la porcelaine ne possédant pas cette propriété, le nitrate d'argent s'est conservé intact.

Cette propriété du sensibilisateur s'étend à tous ; elle doit être générale, tandis que nous trouverons quelques exceptions à cette autre faculté des matières colorantes de sensibiliser le bromure d'argent pour les rayons qu'elles absorbent ; pour donner un exemple qui infirme cette règle de Vogel, nous pourrons citer la salicine, matière incolore, qui n'absorbe donc

aucun rayon et qui communique cependant au bromure d'argent une sensibilité plus grande pour les rayons jaunes et verts, tandis que la teinture de tournesol, qui absorbe les rayons rouges, produit une insensibilité remarquable du bromure pour les rayons rouges. Les quelques exceptions que l'on pourrait ainsi rechercher n'obligent pas moins à étudier l'action des matières colorantes qui possèdent leur raie d'absorption dans les parties peu réfrangibles du spectre, d'essayer surtout celles qui ont des raies d'absorption très étendues dans les couleurs spectrales dont on veut exalter la sensibilité; si le résultat que fait prévoir la théorie de Vogel n'est pas constant, il se réalise souvent, cependant, dans la majorité des cas, peut-on dire.

Telles sont, en quelques mots, les propriétés de la lumière qui intéressent plus particulièrement le photographe. Si on y joint les propriétés des matières colorantes en face des rayons colorés et en présence du bromure d'argent, nous comprendrons facilement leur emploi dans la préparation des surfaces sensibles ortho-chromatiques.

Le bromure d'argent incorporé à la gélatine

(et je n'entends parler ici que de celui-là, puisque son usage est devenu général, sinon absolu) est surtout sensible aux rayons bleus, indigos et violets, beaucoup moins pour les autres couleurs moins réfrangibles, et cette sensibilité va en décroissant du bleu au rouge. Il en résulte que si, au moyen d'une plaque au bromure d'argent, on veut reproduire le spectre, le bleu, l'indigo et le violet seront seuls reproduits. Or, nous avons appris plus haut que la plupart des matières colorantes peuvent sensibiliser le bromure pour les rayons peu réfrangibles ou peu actiniques, tout en diminuant sa sensibilité pour les couleurs trop actiniques, qui sont, nous le savons, les plus réfrangibles. Les matières colorantes étant très nombreuses, il y aura donc un choix à faire, et, pour le guider, nous aurons les raisons suivantes :

1° Que, sans l'intervention de la lumière, elles ne provoquent pas la réduction du bromure d'argent ;

2° Qu'elles aient leur raie d'absorption dans les couleurs peu réfrangibles, et que cette bande d'absorption soit très étendue ;

3° Que la sensibilité communiquée pour ces

rayons peu actiniques garde le rapport qu'exige la tonalité des couleurs du spectre ;

4° Pour certains cas spéciaux, alors que l'on veut reproduire un tableau où la couleur dominante est le rouge, par exemple, c'est une matière colorante qui sensibilise surtout les rayons rouges qu'il nous faudra rechercher.

Il arrive, le plus souvent, que la sensibilité pour les rayons peu réfrangibles, bien qu'augmentée par le mélange de la matière colorante au bromure d'argent, ne l'est pas encore assez, comparativement ou relativement à celle des rayons bleus, violets ou indigos. Si, au moyen d'une telle plaque, nous reproduisons un tableau où il se trouve des parties rouges, bleues, jaunes, le bleu viendra trop clair sur l'épreuve positive ; son action n'a pas été assez diminuée, ou, ce qui revient au même pour le résultat, les rayons rouges n'ont pas assez acquis de pouvoir actinique ; nous pourrons pallier cet inconvénient en interposant un écran coloré en jaune au devant de la couche du bromure d'argent. Cet écran diminuera l'action des rayons les plus réfrangibles, en les arrêtant en partie, tandis que, n'absorbant pas les rayons jaunes, rouges, ceux-ci conserveront toute leur action ;

la reproduction comme résultat final s'harmonisera.

Il ne suffirait pas, pour obtenir une reproduction ortho-chromatique, d'interposer un ou plusieurs écrans colorés arrêtant les rayons les plus actifs et ne laissant passer que les rayons peu réfrangibles, car l'ortho-chromatisme n'a pas pour but d'annihiler l'effet des couleurs bleue, indigo ou violette, mais bien d'harmoniser l'action de tous les rayons dont est composée la lumière blanche, pour que l'image nous donne la sensation de ce que nos yeux ressentent; en un mot, que les rayons qui impressionnent le plus notre rétine, impressionnent également avec le plus d'intensité le bromure d'argent, et que les valeurs relatives de toutes les couleurs soient conservées. Pour arriver à ce résultat, on est conduit à exalter de beaucoup la sensibilité pour le jaune, qui nous paraît à l'œil plus lumineux que le bleu, ou que l'indigo, qui affecte encore moins la rétine; or, ce n'est pas par le simple artifice d'un écran coloré que l'on exaltera cette sensibilité des rayons peu actiniques; l'écran ne doit servir qu'à terminer, pour ainsi dire, ce que le sensibilisateur optique a provoqué.

Quoique je ne parle ici, je l'ai déjà dit, que du bromure d'argent incorporé à la gélatine, il ne sera pas cependant hors de propos de faire remarquer que les différentes matières colorantes auxquelles on s'est adressé pour obtenir des surfaces sensibles ortho-chromatiques, qui sont, pour la plupart, dérivées de l'aniline, ont souvent une action toute différente sur le bromure incorporé dans la trame du collodion. Pour ce dernier encore, il y a des différences, suivant qu'on opère à l'état humide ou à l'état sec. La présence de l'iodure d'argent vient encore modifier les résultats.

On le voit, le problème par lequel on se propose de faire acquérir au gélatino-bromure la faculté de reproduire les couleurs en valeur relative ne manque pas d'être complexe et nécessite de nombreuses expériences. Le Dr Eder a essayé plus de cent quarante matières colorantes sur le gélatino-bromure : aussi lui doit-on de nombreux résultats pratiques qui ont permis d'établir plusieurs bonnes formules de préparation.

Les bandes d'absorption des divers dérivés colorés de l'aniline, aussi bien que celles de quelques autres matières colorantes d'origine

végétale, telles que la chlorophylle, la matière jaune du curcuma, se limitent à une région du spectre assez peu étendue, de sorte qu'en admettant que les rayons dont la sensibilité a été augmentée soient précisémenttous ceux que limite la bande d'absorption de la substance considérée, il arrivera néanmoins que l'on désirât voir une plus grande étendue du spectre bénéficier de cette sensibilisation. Dans ce cas, ou bien on choisira une matière colorante ayant une bande d'absorption plus étendue dans les parties peu réfrangibles, la seule utile à considérer, ou bien on tentera, ce qui semble naturel, de mélanger des matières colorantes dont les raies d'absorption soient consécutives. En agissant ainsi, nous pourrions supposer que l'accroissement de sensibilité s'étendrait sur toutes les parties du spectre que nous aurions intérêt à voir impressionner plus activement le bromure d'argent. Il n'en est rien cependant dans la plupart des cas, car l'expérience démontre que les diverses matières colorantes se nuisent si on les associe ; que ce n'est que pour quelques-unes que le mélange devient favorable.

Il me reste à signaler différentes substances qui, tout en présentant une bande d'absorp-

tion dans les parties peu réfrangibles du spectre, ne communiquent une sensibilité bien plus grande au bromure d'argent, pour les rayons correspondants, qu'en présence d'un sensibilisateur chimique. La sensibilité optique est donc quelquefois subordonnée à la sensibilisation chimique. On trouvera la raison de ce phénomène dans ce fait que les deux sensibilisateurs ont donné naissance à un nouveau composé, et que le résultat de cette combinaison jouit de la propriété d'être sensible aux rayons peu photogéniques. Tel est le cas de l'éosine et de l'érythrosine. Mais l'éosinate d'argent et l'érythrosinate d'argent constituent des corps très instables, que les acides, même faibles, détruisent ; il faudra donc, quand on voudra bénéficier de leur action, éviter un milieu acide ; un milieu alcalin sera même préférable. D'autre part, dans les formules de bains, il nous faudra faire intervenir une minime quantité d'azotate d'argent, afin que le composé sensible puisse se former : l'éosine ou l'érythrosine ne pourraient, en effet, se combiner à l'argent entrant dans la composition du bromure d'argent.

Ces considérations générales étant comprises, il nous reste à étudier d'abord les matières co-

lorantes, en faisant un choix, bien entendu, parmi celles qui ont donné des résultats satisfaisants ; à décrire, pour chacune d'elles, leur mode d'action sur les rayons colorés ; à indiquer enfin les principales formules de bains qui ont été conseillées ou admises dans la pratique.

Ce qui sera dit sera forcément incomplet pour deux raisons : la première, c'est qu'il serait fort long et fastidieux de transcrire toutes les expériences qui ont été faites ; cela serait-il possible qu'il n'y aurait pas grand intérêt à le faire ; le mieux sera, ce me semble, de faire connaître les formules qui donnent les meilleurs résultats. Puis, il faut le dire, il y a dans la préparation des glaces ortho-chromatiques certains tours de main, des secrets de fabrication qu'il serait, par conséquent, difficile de posséder.

Néanmoins, avec les formules qui seront données, chacun de nous pourra préparer les glaces ortho-chromatiques répondant le mieux aux travaux auxquels on devra les appliquer.

Parmi les nombreuses matières colorantes dont l'action sensibilisatrice sur le bromure d'argent a été essayée, un petit nombre seulement présentent un réel intérêt pratique ; ce

sont les seules qui doivent nous occuper. Nous allons donc nous borner aux dérivés de l'aniline qui exaltent, d'une façon *bien manifeste*, la sensibilité pour les rayons peu réfrangibles du spectre. Et parmi ces dernières, nous serons encore obligés d'en passer un certain nombre sous silence, parce qu'elles occasionnent trop facilement le voile. Ainsi bornée, l'étude des matières qu'il nous est indispensable de connaître aura fort peu d'étendue, mais elle comprendra, néanmoins, toutes celles qui figurent couramment dans les nombreuses formules qu'on a publiées.

Au premier rang, tant au point de vue du grand nombre d'expérimentateurs qui l'ont recommandée que par la date déjà ancienne de son application au procédé ortho-chromatique, nous devons citer l'éosine. Watherhouse, Charles Cros et Ducos du Hauron ont publié les résultats qu'ils avaient obtenus en incorporant cette substance au collodion ; Clayton et Tailfer, les premiers, l'appliquèrent à la gélatine bromurée. S'il est vrai de dire que l'action de l'éosine sur le collodion diffère totalement de celle qu'elle a sur le gélatino-bromure, il faut reconnaître que son mode d'emploi dans

le nouveau procédé est aussi tout différent. Bien que de l'autre côté du Rhin on trouve cette nouvelle application toute naturelle, puisque l'éosine servait depuis longtemps aux opérations photographiques, et que ce soit là la raison pour laquelle on refuse à nos deux habiles préparateurs français les droits de protection que confère un brevet, on est forcé cependant d'y reconnaître qu'eux les premiers ont signalé la nécessité d'un milieu alcalin. Les Allemands veulent bien admettre aussi, je l'espère, que les plaques de MM. Attout-Tailfer sont absolument exemptes de voile, d'excellente fabrication et surtout d'une conservation qu'envient plusieurs marques d'outre-Rhin. Sans discuter toutes les minuties, ne fournissent-elles pas, derrière un écran jaune, sinon un résultat ortho-chromatique complet, du moins suffisant dans la majorité des cas? Nous devions bien exposer en quelques lignes ces revendications pour répondre à de bien longs articles où il est dit que tout ce qui vient de France, que ce soit des produits photographiques ou des instruments d'optique, est article de pacotille et mérite à peine l'attention. Je termine cette sortie en conseillant à tous les amateurs, à qui le temps

ou l'installation ne permet pas de préparer eux-mêmes au moyen des bains qui seront formulés les plaques ortho-chromatiques dont ils pourraient avoir besoin, de s'adresser à M. Attout-Tailfer, en choisissant, toutes les fois que la durée de la pose pourra le permettre, ses glaces lentes à cachet rouge, réservant les glaces à cachet vert extra-rapides pour les portraits ou les sujets à pose rapide. Je crois, en outre, qu'il existera bientôt dans le commerce une autre marque de plaques ortho-chromatiques de fabrication française.

On connaît plusieurs variétés d'éosines ; toutes ont la propriété commune, lorsqu'elles sont en solutions aqueuses, d'avoir une bande d'absorption, plus ou moins étendue, comprise entre les raies D et F du spectre. L'éosine à teinte bleue est celle qui possède la plus large bande d'absorption et celle qui se rapproche le plus de la raie D ; elle sensibilise donc le bromure d'argent sur une plus grande étendue, correspondant aux rayons bleu vert, vert et vert jaune. Scientifiquement, l'éosine teinte bleue constitue le sel de potasse de la tétra-iodofluorescine, tandis que l'éosine teinte jaune est constituée par le sel de potasse de la tétra-bromofluores-

cine;aussi nomme-t-on quelquefois la première éosine à l'iode, la seconde éosine au brome.

Le spectre d'absorption des éosines est plus étendu quand les matières sont en solution aqueuse que lorsque la lumière traverse la substance sèche; or, les pellicules de gélatino-bromure étant toujours utilisées sèches, l'exaltation de la sensibilité s'étendra moins loin que la bande d'absorption de la solution aqueuse. Ceci nous explique pourquoi les plaques à l'éosine ne reproduiront avec assez d'intensité que le vert et le jaune, sans influencer l'orangé d'une manière sensible ; sur les rayons rouges, l'éosine est sans action : les glaces ne possèdent pour cette couleur que la sensibilité propre au bromure d'argent. Il faut faire remarquer cependant que l'éosine agit sur les rayons bleus pour en diminuer l'action, ce qui exige une pose générale plus longue qui influera favorablement pour la reproduction des couleurs peu actiniques. Cette double action n'arrivera pas cependant jusqu'à donner au bromure d'argent une sensibilité pour le jaune aussi grande que pour le bleu, ce qui devrait être le contraire, puisque, à l'œil, le jaune paraît plus lumineux que le bleu. On corrigera beaucoup cet inconvénient

en affaiblissant encore les rayons bleus au moyen d'un verre jaune placé au-devant de l'objectif.

Notons enfin que l'éosine agit bien plus favorablement sur le bromure d'argent pur que sur l'iodo-bromure.

L'éthyl-éosine ou cyanosine, la méthyl-éosine ou méthylérythrine ont un spectre d'absorption à peu près semblable à celui de l'éosine, ce sont là encore des sensibilisateurs optiques pour les rayons verts et jaunes.

L'érythrosine, dont il existe aussi plusieurs variétés, possède un spectre d'absorption plus étendu que celui de l'éosine. Mallmann et Scolick assurent qu'elle sensibilise le bromure d'argent pour les rayons jaunes et rouges, tandis que M. H.-W. Vogel ne la considère que comme un sensibilisateur pour le vert et le jaune. J'ai fait de nombreux essais avec l'érythrosine B E (rose de Bengale) de la maison Poirrier et Dalsace, et à la suite j'ai reconnu nettement l'action sensibilisante pour les rayons verts et jaunes ; elle est encore très évidente quoique pas assez marquée pour l'orangé ; le rouge n'est que très faiblement influencé. Mais l'érythrosine associée à de petites quantités de nitrate d'argent étend son action sensibilatrice

jusque vers la raie C. C'est à mon avis le meilleur sensibilisateur a employer pour le moment, surtout si on l'associe au nitrate d'argent.

La cyanine ou rouge de quinoléine possède une bande d'absorption entre D et C et excite la sensibilité du bromure d'argent pur pour les rayons correspondants. Son action sur l'iodobromure s'étend moins loin dans le rouge. Elle diminue en même temps fortement la sensibilité pour le bleu; ces deux actions concourent à produire l'ortho-chromatisme ; de plus la cyanine sensibilise, faiblement il est vrai, le bromure pour les rayons vert jaune. Pour suppléer à cette insuffisance, on a conseillé d'ajouter à la cyanine d'autres matières colorantes, Vogel recommande le rouge de quinoléine, d'autres ont essayé l'éosine ou l'érythrosine. En faisant de pareils essais on constatera bien ce fait que nous avons déjà énoncé, à savoir : que, par leur mélange, deux matières colorantes sont loin de sensibiliser le bromure d'argent sur une étendue du spectre correspondant à la somme de leurs bandes d'absorption considérées isolément. Néanmoins il y a tout intérêt à faire ce mélange, car, par exemple, l'érythrosine et la cyanine agissant concurremment produisent un résultat ortho-

chromatique plus complet que si la cyanine avait été employée seule. Mais que l'on emploie la cyanine seule ou mélangée, on aura à combattre deux graves inconvénients qui limiteront beaucoup son emploi : le premier, c'est que les glaces voileront facilement ; le second, qu'elles ne se conserveront pas longtemps. Les bains ne devront être préparés, pour ainsi dire, qu'au moment du besoin.

Il nous resterait à signaler une multitude d'autres matières colorantes ; mais les unes, comme le violet de méthyl, produisent facilement le voile; les autres, comme le vert méthyl, ont l'inconvénient de sensibiliser les rayons bleus et violets en même temps que les rouges.

La chlorophylle, dans le procédé au collodion, donne de bons résultats en sensibilisant le mélange d'iodure et de bromure pour les rayons rouges. Sur le gélatino-bromure, il ne produit qu'une faible excitation pour ces mêmes rayons. M. Yves dit cependant en avoir été très satisfait en l'associant à l'éosine.

Les quelques matières colorantes que nous venons de signaler sont les seules que l'on verra

figurer dans les nombreuses formules de bains propres au procédé ortho-chromatique ; il était donc important de les bien connaître pour se fixer sur les résultats que l'on peut en attendre; mais, pour qu'il en soit ainsi, il est nécessaire d'avoir les matières pures. Cela est nécessaire, autant pour la rigueur des dosages que pour éviter les mécomptes que les matières étrangères mélangées pourraient produire. Si l'on achète donc les couleurs d'aniline sans qu'elles aient été spécialement préparées pour les usages photographiques, on les dissoudra dans de l'alcool à 85° légèrement chaud ; après filtration, la solution alcoolique sera évaporée au bain-marie. Dans la plupart des cas, le faible rendement, en matière purifiée, aussi bien que les matières insolubles restées sur le filtre, démontreront que l'opération entreprise n'était pas hors de propos.

Les matières insolubles seront généralement constituées par de la dextrine, corps réducteur, et dont la présence dans les bains pourrait avoir des inconvénients, surtout quand il intervient du nitrate d'argent.

Pour bien maintenir présentes à l'esprit les propriétés des substances qui ont été décrites,

je les résumerai en un tableau synoptique plus facile à consulter.

A. Matières colorantes sensibilisant le gélatinobromure pour les rayons compris entre les raies D et F, diminuant en même temps la sensibilité pour les rayons bleus.	1° Éosines et préférablement la variété à teinte bleue.	Employées pour sensibiliser les couleurs vertes, vert-jaune et jaune. L'action ne s'étend pas dans l'orangé. Suffisent avec écran jaune pour les paysages avec verdures, ou ceux dans lesquels il y a des teintes jaunâtres, comme à l'automne.
	2° Cyanosine, méthylérythrine.	Mêmes propriétés que les éosines, possèdent cependant un spectre d'absorption moins étendu ; peuvent servir pour les mêmes sujets.
	3° Érythrosines et spécialement celle désignée rose Bengale.	Spectre d'adoption plus étendu que celui des éosines du côté de la raie D. L'orangé est sensiblement influencé : diminuent aussi plus fortement la sensibilité pour le bleu, outre les explications de l'éosine, elles peuvent servir pour les tableaux où il n'existe pas des couleurs rouges trop accentuées.
B. Matières colorantes sensibilisant le gélatinobromure pour les rayons compris D et C.	1° Cyanine ou bleu de quinoléine.	L'action de la cyanine se limite aux rayons rouges, comme augmentation de sensibilité, mais elle diminue fortement la sensibilité pour le bleu, on lui reconnaît une légère influence sur les rayons jaunes-verts. Seule, elle ne peut servir que pour reproduire le rouge mélangé au bleu.
	2° Mélange de cyanine et d'éosine ou d'érythrosine.	L'action de la cyanine et de l'éosine s'ajoute en partie ; de la sorte les rayons rouges, orangés et jaunes-verts sont influencés. La diminution de sensibilité pour le bleu constaté pour la cyanine seule se maintient.

B. Matières colorantes sensibilisant le gélatino-bromure pour les rayons compris D et C.	3° Azaline ou mélange de cyanine et de rouge de quinoléine.	Donne plus de sensibilité pour le rouge que le mélange précédent, moins pour le vert ; le jaune et l'orangé, sont reproduits en valeur relative plus exacte. (H.-W. Vogel.)
C. Matières colorantes sensibilisant le gélatino-bromure pour l'orangé, raie D.	Les violets d'aniline tels que le violet méthyl, le violet Hoffmann.	La raie d'absorption est moins avancée dans le rouge que celle de la cyanine, ces substances sensibilisent donc les rayons compris dans l'orangé.

D. Les couleurs vertes, telles que le vert méthyl, sensibilisent le gélatito-bromure pour les rayons compris entre C et B, c'est-à-dire les rayons rouges, mais excitent en même temps la sensibilité pour les rayons bleus, violets et ultra-violets.

Dans plusieurs formules, et ce sont celles qui m'ont fourni les meilleurs résultats, on verra intervenir de faibles quantités de nitrate d'argent ; on associe dans ce cas un sensibilisateur optique à un sensibilisateur chimique Outre l'exaltation de la sensibilité générale de la plaque ortho-chromatique résultant de cette addition, on bénéficie de la présence du composé formé par la combinaison du sel d'argent et de la matière colorante, composé qui jouit de la propriété d'être sensible pour une étendue plus grande du spectre que celle occupée par la bande d'absorption de la matière colorante employée.

Ainsi, avec l'érythrosine et le nitrate d'ar-

gent, nous constaterons que le rouge influence la plaque, qui, si elle avait été seulement soumise à la sensibilisation optique de l'érythrosine, n'aurait que faiblement reproduit l'orangé. De plus, la pose sera bien moins longue.

On fait presque toujours une addition d'ammoniaque à la solution aqueuse de la matière colorante ; on exalte ainsi la fluorescence, c'est-à-dire le pouvoir absorbant ; on constate encore que la bande d'absorption s'élargit en présence de l'ammoniaque. Cet alcali a de plus l'effet de ramollir la couche de gélatine et de faciliter ainsi la pénétration de la solution colorée.

Les glaces ortho-chromatiques peuvent se préparer de deux façons : 1° En ajoutant la solution colorée à l'émulsion, 2° En baignant les glaces sèches que l'on trouve dans le commerce dans un liquide alcalin coloré. Je ferai remarquer, encore une fois, que, pour ce dernier procédé, il faudra choisir de préférence les glaces au bromure d'argent pur et celles de sensibilité moyenne.

La seconde manière est celle qui est le mieux à la portée de l'amateur qui ne prépare pas généralement lui-même l'émulsion qu'il emploie; à tort peut-être pour le progrès de cette partie

de la photographie, car il est bien rare que les fabricants aient intérêt à faire connaître les améliorations ou les nouveaux procédés qu'ils introduisent dans la pratique. Cependant, à l'heure actuelle, les procédés de préparation du gélatino-bromure sont assez minutieusement décrits, pour que celui qui possède une installation suffisante puisse fructueusement en faire l'essai. A celui-là, je recommanderai, pour le cas qui nous occupe, le procédé que M. Audra décrit avec détails dans la brochure spéciale qu'il a publiée. En ajoutant 10 à 15 gouttes de la solution colorée faite au $\frac{1}{500}$ à 10 centimètres cubes d'émulsion, on obtiendra la sensibilité pour les rayons que comporte la substance employée.

Les glaces préparées par mélange du colorant à l'émulsion, se conservent plus longtemps que celles préparées au moyen des bains dont nous donnerons les formules. Ainsi, j'ai pu utiliser, aussi bien que le premier jour, des glaces à l'éosine plus d'un an après leur préparation ; avec d'autres matières colorantes telle que la cyanine, on ne pourrait certainement pas compter sur une aussi longue conservation.

Je ne me propose pas de transcrire toutes les

formules des bains colorés qui ont été publiées dans les divers recueils ou ouvrages traitant de la photographie. Celles que je donnerai serviront plutôt de guide à ceux qui voudront en composer en se basant, pour le résultat que l'on veut obtenir, sur les propriétés des matières colorantes. On restera dans les limites des dosages indiqués que l'on pourra réduire avec plus d'avantages que les augmenter.

1° Bains pour glaces sensibles au vert et au vert-jaune :

Solution d'éosine teinte bleue au $\frac{1}{1000}$.	6 à 10	cent. cubes.
— d'ammoniaque.	4	—
— d'eau distillée.	150	—

Baigner deux minutes la plaque dans ce bain ; l'égoutter verticalement sur plusieurs doubles de buvard ; laisser sécher. Durant cette sensibilisation, et la même remarque peut être faite au sujet de tous les bains, éviter une lumière rouge trop vive ; avoir soin de recouvrir la cuvette pendant que la glace y séjourne. Renouveler le bain après avoir sensibilisé 6 ou 8 glaces.

2° Bains pour glaces sensibles au vert, vert-jaune et orangé :

Solution d'Érythrosine (rose du Bengale) au $\frac{1}{1000}$	10	cent. cubes.
Ammoniaque	2	—
Eau distillée	150	—

Baigner la glace deux minutes ; l'égoutter comme il a été dit pour le bain précédent ; laisser sécher.

Mallmann et Scolick, pour cette même substance, indiquent les proportions suivantes :

Solution d'Érythrosine au $\frac{1}{1000}$	25	cent. cubes.
Ammoniaque	4	—
Eau distillée	175	—

Je trouve la proportion de matière colorante trop forte, car on n'obtient pas ainsi une plus grande action sensibilisatrice que celle donnée dans la précédente formule où elle est moitié moins forte. Mais on court le risque, si la couche de gélatine n'est pas d'épaisseur uniforme, de produire des inégalités de teinte sur les épreuves positives provenant de ce que la gélatine, avec ces proportions, reste assez fortement colorée en rose, après le fixage, et l'in-

3.

tensité de la coloration est proportionnelle à l'épaisseur de la couche. Avec la première formule, cette coloration rose est à peine perceptible, et une légère différence d'épaisseur de la couche ne présente plus l'inconvénient signalé. Le Dr Eder réduit encore plus la dose d'érythrosine, puisqu'il donne la formule suivante :

Solution d'Érythrosine à $\frac{1}{500}$	2 à 4 cent. cubes.
Ammoniaque	1 —
Eau distillée	200 —

3° Bain pour plaques sensibles au rouge :

Cyanine en solution alcoolique à $\frac{1}{500}$.	3 cent. cubes.
Ammoniaque.	1 —
Eau distillée.	100 —

On peut réduire sensiblement la dose de cyanine et n'employer, par exemple, que 1 ou 2 centimètres cubes de la solution au $\frac{1}{500}$. On veillera pendant la préparation des glaces, à les exposer le moins possible à la lumière rouge; leur dessiccation devra être très rapide si on veut éviter les voiles.

Dans le même but, ne les préparer que la veille ou tout au plus quelques jours avant leur emploi; malgré cela, elles seront rarement

bien pures. On a bien recommandé l'addition d'une certaine quantité d'alcool au bain, pour éviter ce défaut, mais je n'ai pas trouvé que ce fût là un remède efficace, car j'ai vu alors se produire des traînées d'inégale densité.

4° Bain pour plaques sensibles au rouge et au jaune :

Solution alcoolique de cyanine au $\frac{1}{500}$.	2	cent. cubes.
Solution aqueuse d'érythrosine au $\frac{1}{1000}$.	6	—
Ammoniaque.	2	—
Eau distillée.	150	—

Mêmes remarques que pour le bain précédent. On peut remplacer l'érythrosine par une égale quantité d'éosine. H. W. Vogel recommande spécialement le rouge de quinoline ; il nomme le mélange de cyanine et de rouge de quinoline « azaline » ; voici la formule qu'il donne :

Solution d'azaline au $\frac{1}{500}$.	5	cent. cubes.
Ammoniaque.	1	—
Alcool à 90°.	30	—
Eau distillée.	70	—

Plongez les glaces deux minutes dans l'un ou l'autre de ces bains, égouttez et laissez sé-

cher. Les proportions de rouge de quinoléine et de bleu de quinoléine qui constituent l'azaline de Vogel sont les suivantes :

Dans 500 centimètres cubes d'alcool faites dissoudre 1 gramme de rouge de quinoléine.

Dans 50 centimètres cubes d'alcool faites dissoudre 0,10 de cyanine. Mélangez les deux solutions pour avoir 550 de solution d'azaline à $\frac{1}{500}$.

5° Bains pour plaques de grande sensibilité.

Les bains suivants permettent de préparer des plaques ortho-chromatiques, dont la sensibilité restera à peu près la même que celle que possédaient les glaces avant le traitement, et qui, derrière un écran jaune, fournissent une reproduction de la valeur relative des couleurs assez exacte, quoique le rouge ne soit pas suffisamment influencé.

Obermetter et W. Vogel, les auteurs de ces nouvelles formules, recommandent de plonger d'abord la plaque une minute dans de l'eau distillée, puis de l'arroser une minute avec une solution au $\frac{1}{1000}$ de nitrate d'argent ; on la laisse

égoutter et enfin on l'arrose trois fois avec la solution suivante :

Erythrosine au $\frac{1}{1000}$.	25 cent. cubes.
Azaline au $\frac{1}{500}$.	2 —
Eau distillée.	1000 —

Les glaces ne se conservent pas au delà d'une semaine.

On simplifie les opérations et en même temps on obtient plus de sensibilité en supprimant l'azaltine et en mélangeant l'érythrosine et le sel d'argent dans le même bain, qui se trouve alors ainsi composé :

Solution d'érythrosine au $\frac{1}{1000}$. . . .	25 cent. cubes.
Solution d'azotate d'argent au $\frac{1}{1000}$. .	25 —
Eau distillée.	100 —

Les glaces préparées avec ce bain se conservent plus longtemps que celles préparées avec le bain d'azaline-érythrosine. Obermetter et H. W. Vogel, les auteurs de cette formule, prétendent qu'elles fournissent, sous verre jaune, la solution de l'isochromatisme.

Je ne suis pas entièrement de cet avis, du moins pour la reproduction des tableaux ou

autres sujets, où il se trouve des parties rouges et orange; dans ces cas, l'emploi du verre jaune me semble absolument indispensable, et, malgré cela, les rayons rouges n'influencent pas encore suffisamment ces plaques.

Le bain préparé suivant cette dernière formule ne tarde pas à laisser déposer, sous forme de grains d'abord très fins, la combinaison formée par l'érythrosine et l'argent; aussi, si l'on veut éviter les piqûres résultant de ce dépôt qui s'attache à la couche de gélatine, il est nécessaire de changer souvent de bain, en le préparant chaque fois à nouveau. En modifiant légèrement un peu la formule, ce qui ne lui enlève aucune de ses propriétés, j'ai pu le rendre plus stable. Je transcris ici la formule que j'ai donnée dans le numéro d'avril du Journal, en diminuant un peu la dose d'éosine que je mentionnais alors :

Mélanger d'abord :

Eau distillée	100 à 150 cent. cubes.
Nitrate d'argent au $\frac{1}{1000}$ . . .	25 —

Ajouter ensuite :

Solution d'éosine (eau 1,000, éosine 1,

ammoniaque 4).	3 cent. cubes.
Solution d'érythrosine au $\frac{1}{1000}$ . .	15 à 20 —

On peut sensibiliser successivement sept à huit plaques dans cette quantité de bain; une immersion d'une à deux minutes suffit pour chacune; on les égoutte et on les fait sécher.

En ajoutant quelques gouttes de solution de cyanine (en solution alcoolique au $\frac{1}{500}$), on diminue un peu la sensibilité; mais les glaces sont plus fortement influencées par les rayons rouges, ce qui peut être quelquefois utile pour la reproduction de beaucoup de sujets.

Dans l'état actuel des procédés ortho-chromatiques, et en admettant que l'on veuille sensibiliser soi-même les glaces, l'emploi des deux derniers bains qui ont été formulés, additionnés ou non de cyanine, est ce qu'il y a de plus recommandable. Outre la grande sensibilité à laquelle on arrive, ce qui rend le procédé ortho-chromatique applicable au portrait, on obtient encore des glaces bien pures et d'une conservation suffisante tant qu'on n'a pas en vue une excursion de bien longue durée. On doit avec soin éviter les bourrelets de liquide qui pourraient se former pendant l'égouttage; quelques

doubles de papier buvard, que l'on enlèvera dès que le liquide est absorbé, permettront d'arriver à ce résultat. De même, on doit veiller à ce qu'il ne reste pas de bulles d'air adhérentes à la surface de la gélatine pendant que les glaces seront dans le bain, ce serait la source d'autant de taches rondes.

La manipulation des glaces se fera à une lumière rouge, simplement suffisante pour pouvoir guider les mouvements, et on les y laissera exposées le moins possible : presque toujours, en effet, on ne peut attribuer la cause du voile qui se produit au développement qu'à l'action des rayons rouges émanant de la lampe. Pendant la révélation, on ne les laissera directement exposées aux rayons rouges que pendant le temps strictement nécessaire pour s'assurer de l'état de venue de l'image ; pendant tout le reste, on couvrira la cuvette avec un carton. Quel est le mode de développement que l'on doit appliquer de préférence aux plaques orthochromatiques ? Les avis sont partagés sur cette question, comme ils le sont, du reste, quand il s'agit de plaques ordinaires ; le mieux est d'employer celui avec lequel on est le plus familiarisé. Cependant, je dois dire que, pour ma

part, j'ai toujours obtenu d'excellents résultats avec un bain d'hydroquinon ayant déjà servi.

En opérant ainsi, j'ai pu utiliser des glaces à la cyanine, qui voilaient, soit avec le fer, soit avec l'acide pyrogallique.

Je recommanderai de pousser assez loin le développement, c'est le seul moyen d'obtenir des clichés harmonieux ; mais le bain doit être faible, qu'il s'agisse de l'acide pyrogallique ou du fer, tout aussi bien que de l'hydroquinon. Les grandes lumières ne prendront pas l'intensité maximum qui leur est convenable avant que les demi-teintes, ou mieux, dans le cas de l'ortho-chromatisme, avant que les couleurs peu actiniques n'aient atteint une certaine densité.

APPENDICE

Les personnes qui ont préparé des glaces ortho-chromatiques au moyen des formules de bains données dans la partie pratique de cette étude n'ont pas été sans remarquer qu'elles présentaient très souvent des taches, localisées surtout vers les parties où l'excédent de la solution colorée s'est produit. D'un autre côté, les surfaces ortho-chromatiques ainsi obtenues donnaient rarement la pureté des ombres, bien que les glaces employées ne présentassent pas primitivement ce défaut. Frappé de ces deux inconvénients, sérieux au premier chef, j'ai cherché à les éviter et j'y suis parvenu d'une façon bien simple : aussi j'ai ajouté cet appendice à mon travail afin de faire connaître ce nouveau procédé. Grâce au nouveau mode opératoire *et en employant le bain que je formule*, on verra acquérir au gélatino-bromure une exquise sensibilité pour les couleurs peu actiniques et fournir des clichés d'une pureté absolue.

Ce nouveau mode opératoire diffère peu de ceux que j'ai énumérés, puisqu'il suffira d'abord de préparer un bain un peu plus riche en matière colorante, soit :

Eau distillée...................... 150 cent. cubes.
auxquels on ajoutera d'abord :
Solution alcoolique de cyanine à 1/500. 10 à 15 gouttes.
puis :
Solution d'érythrosine au 1/1000..... 20 cent. cubes.
Solution d'éosine teinte bleue........ 5 —

(Cette solution d'éosine est ainsi composée : Éosine, 1 gramme ; eau, 1,000 centimètres cubes ; ammoniaque, 10 centimètres cubes.) Ce premier mélange fait, on ajoute :
Solution de nitrate d'argent au 1/1000. 25 cent. cubes.

Laissez tremper les glaces *deux minutes* dans ce bain ; ce temps écoulé, plongez-les après les avoir égouttées dans une cuvette contenant 250 à 300 centimètres cubes d'eau distillée ; après 20 secondes, vous les retirez et les laissez sécher de préférence sur un support à égoutter à rainures de glace ou de porcelaine. Toute la modification, on le voit, réside en ceci : Bain coloré plus concentré, lavage succinct après la sensibilisation, qui a pour but d'enlever de la surface de la glace l'excès de

solution colorée, qui occasionnait des taches durant le séchage. Si la différence entre les deux méthodes est petite, on se convaincra facilement par l'essai que les résultats sont absolument différents, et bien supérieurs, d'après la dernière façon d'opérer.

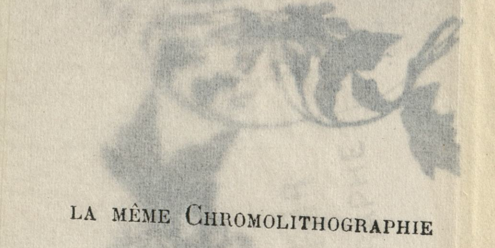
Je ferai remarquer, en terminant, que l'usage d'un écran jaune, placé au-devant de l'objectif, n'est utile que pour la reproduction des tableaux, fleurs, aquarelles, absolument inutile pour le paysage (excepté peut-être pour les sous-bois). L'écran jaune enlèverait le vaporeux nécessaire aux lointains ; sans cet artifice, ils seront suffisamment détaillés et conserveront leur tonalité.

Il est aussi bon de noter que les glaces moyennement sensibles sont infiniment mieux influencées que les glaces qui possèdent une rapidité extrême, c'est donc les premières qu'il faudra sensibiliser pour reproduire les tableaux, les aquarelles, les fleurs et même le paysage quand ce dernier ne comporte pas des sujets animés ou en mouvement.

Soc. d'Imp. Paul Dupont (Cl.) 250.11.88.

Épreuve Chromolithographique


L'AMATEUR
PHOTOGRAPHE
(2)



LA MÊME CHROMOLITHOGRAPHIE

REPRODUITE AVEC UNE PLAQUE ISO-CHROMATIQUE


L'AMATEUR
PHOTOGRAPHE

Chromolithographie ci-contre

reproduite avec une plaque ordinaire

au gélatino-bromure


L'AMATEUR
PHOTOGRAPHE